

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE —
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G01L 9/00, G01N 27/12, 33/00</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/27411</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. Juni 1998 (25.06.98)</p>		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH97/00465</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 12. Dezember 1997 (12.12.97)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 3091/96 17. Dezember 1996 (17.12.96) CH</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): LAB- ORATORIUM FÜR PHYSIKALISCHE ELEKTRONIK INSTITUT FÜR QUANTENELEKTRONIK [CH/CH]; ETH-Hönggerberg, HPT-H6, CH-8093 Zürich (CH).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MAYER, Felix [CH/CH]; Viktoriastrasse 38, CH-8057 Zürich (CH). PAUL, Olivier [AT/CH]; Kornfeldweg 1, CH-5400 Baden (CH).</p> <p>(74) Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO; Postfach 768, CH-8029 Zürich (CH).</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> <p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p> </td> </tr> </table>			<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH97/00465</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 12. Dezember 1997 (12.12.97)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 3091/96 17. Dezember 1996 (17.12.96) CH</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): LAB- ORATORIUM FÜR PHYSIKALISCHE ELEKTRONIK INSTITUT FÜR QUANTENELEKTRONIK [CH/CH]; ETH-Hönggerberg, HPT-H6, CH-8093 Zürich (CH).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MAYER, Felix [CH/CH]; Viktoriastrasse 38, CH-8057 Zürich (CH). PAUL, Olivier [AT/CH]; Kornfeldweg 1, CH-5400 Baden (CH).</p> <p>(74) Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO; Postfach 768, CH-8029 Zürich (CH).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH97/00465</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 12. Dezember 1997 (12.12.97)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 3091/96 17. Dezember 1996 (17.12.96) CH</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): LAB- ORATORIUM FÜR PHYSIKALISCHE ELEKTRONIK INSTITUT FÜR QUANTENELEKTRONIK [CH/CH]; ETH-Hönggerberg, HPT-H6, CH-8093 Zürich (CH).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MAYER, Felix [CH/CH]; Viktoriastrasse 38, CH-8057 Zürich (CH). PAUL, Olivier [AT/CH]; Kornfeldweg 1, CH-5400 Baden (CH).</p> <p>(74) Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO; Postfach 768, CH-8029 Zürich (CH).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>			
<p>(54) Title: METHOD FOR APPLYING A MICROSYSTEM OR A CONVERTER ON A SUBSTRATE, AND DEVICE MANUFACTURED ACCORDINGLY</p> <p>(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM AUFBRINGEN EINES MIKROSYSTEMS ODER WANDLERS AUF EIN SUBSTRAT UND NACH DIESEM VERFAHREN HERSTELLBARE VORRICHTUNG</p> <p>(57) Abstract</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>The present system pertains to a method for applying on a substrate (2) a microsystem or a converter (1) with a first partial surface (13) the interaction of which with the environment must be possible, and a second partial surface (14), which must be protected from external influences. The substrate (2) is prepared in the sense that a crossing point (20) is provided therein. Both the microsystem and the substrate (2) are so located relative to each other that the first partial surface (13) is turned to the substrate (2) and that the crossing point (20) in the substrate and the first partial surface (13) are facing each other. Contacts (50, 51.1, 51.2) are made according to the flip-chip technology. A sealing contact (5.1, 51.2) protects the second partial surface (14) from external influences. An intermediate space (3) between the microsystem (1) and the substrate (2) is filled with filling material (30). A selective coating (24) over the crossing point (20) protects the first partial surface (13) from unwishful external influences. The microsystem (1) can include for instance a sensor, the first partial surface (13) comprising the sensitive area, and the second partial surface (14) electronic functional units.</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> </div> </div>				

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren angegeben, um ein Mikrosystem oder einem Wandler (1) mit einer ersten Teilfläche (13), deren Wechselwirkung mit der Umgebung möglich sein soll, und einer zweiten Teilfläche (14), die vor äusseren Einflüssen geschützt sein soll, auf ein Substrat (2) aufzubringen. Das Substrat (2) wird vorbereitet, wobei eine Durchlassstelle (20) im Substrat (2) erzeugt wird. Das Mikrosystem (1) und das Substrat (2) werden derart gegenseitig positioniert, dass die erste Teilfläche (13) dem Substrat (2) zugewandt ist und dass die Durchlassstelle (20) im Substrat (2) und die erste Teilfläche (13) gegeneinander zu liegen kommen. Mit einer Flip-Chip-Technologie werden Kontakte (50, 51.1, 51.2) hergestellt. Ein Abdichtkontakt (51.1, 51.2) dichtet die zweite Teilfläche (14) gegen äussere Einflüsse ab. Ein Zwischenraum (3) zwischen dem Mikrosystem (1) und dem Substrat (2) wird mit einem Füllmaterial (30) ausgefüllt. Eine selektive Abdeckung (24) über der Durchlassstelle (20) hält unerwünschte äussere Einflüsse von der ersten Teilfläche (13) ab. Das Mikrosystem (1) kann bspw. einen Sensor enthalten, wobei die erste Teilfläche (13) die sensitive Fläche und die zweite Teilfläche (14) elektronische Funktionseinheiten beinhaltet.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

**VERFAHREN ZUM AUFBRINGEN EINES MIKROSYSTEMS ODER
WANDLERS AUF EIN SUBSTRAT UND NACH DIESEM VERFAHREN
HERSTELLBARE VORRICHTUNG**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbringen eines Mikrosystems oder Wandlers auf ein Substrat und eine nach diesem Verfahren herstellbare Vorrichtung gemäss den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

5

In dieser Schrift werden die Begriffe "Sensor", "Aktor", "Wandler" und "Mikrosystem" der Einfachheit halber unter dem Begriff "System" zusammengefasst. Bei einer Vielzahl von solchen Systemen, bspw. bei vielen Sensoren und Aktoren, müssen nebst der elektrischen Kontaktierung noch weitere Verbindungen zur Umgebung bestehen. Ein Teil des Systems, bspw. eine empfindliche Fläche eines Feuchtigkeitssensors, soll also für äussere Einflüsse, bspw. für die zu messende Aussenluft, offen sein. Mit anderen Worten: Es muss eine Verbindung zwischen einem bestimmten Teil des Systems und der Umgebung bestehen, so dass dieser Teil des Systems mit der Umgebung wechselwirken kann.

10

15 Gleichzeitig sollen aber andere Teile des Systems möglichst gut vor äusseren Einflüssen, bspw. vor Feuchtigkeit, Verunreinigungen, korrosiven Dämpfen etc., geschützt sein. Solche zu schützenden Teile sind z. B. elektrische Kontakte, elektronische Funktionseinheiten, Schaltungen oder andere Sensoren,

welche keiner Öffnung bedürfen, bspw. Temperatursensoren. Das System muss also lokal selektiv verpackt werden.

5 Bisher bekannte Herstellungsverfahren für lokal selektiv verpackte Systeme sind z. B. folgende:

- 10 - Dosiertechnik: Mit einem robotergesteuerten Dispenser wird ein Umhüllungsmaterial mit der richtigen Viskosität so auf das System aufgebracht, dass die gewünschte Fläche frei bleibt.
- 15 - Luftstromtechnik: Wiederum wird ein viskoses Umhüllungsmaterial auf das System aufgebracht. Um eine vom Umhüllungsmaterial freie Teilfläche zu erhalten, wird durch eine Düse inertes Gas derart auf die sensitive Fläche geblasen, dass dadurch die Fliessbewegung des Umhüllungsmaterials über dieser Teilfläche gestoppt wird.
- 20 - Kapillarkrafttechnik: Das zu verpackende System wird mit einem Deckblatt, welches in kleinem Abstand zur Oberfläche gehalten wird, abgedeckt. Durch Kapillarkräfte wird viskoses Umhüllungsmaterial zwischen Deckblatt und System gezogen. Über der offenzuhaltenden Teilfläche ist eine Öffnung im Deckblatt angebracht, so dass dort wegen fehlender Kapillarkraft der Fluss des Umhüllungsmaterials gestoppt wird und eine Öffnung im Umhüllungsmaterial entsteht.
- 25 - UV-Licht-Technik: Es wird eine UV-härtende Vergussmasse eingesetzt. Um eine bestimmte Teilfläche des Systems offenzuhalten, wird diese Teilfläche intensiv mit UV-Licht bestrahlt. Die Vergussmasse fliesst beim Auftragen über die unbelichtete Teilfläche des Systems; am Rand der belichteten Teilfläche erstarrt sie, so dass diese Teilfläche frei bleibt.
- 30

- Stempeltechnik: Auf die offenzuhaltende Teilfläche des Systems wird ein Stempel gedrückt, während die übrige Fläche des Systems mit viskosem Umhüllungsmaterial vergossen wird.
- 5 - Spritzgusstechnik: Es werden vorgefertigte Spritzgussgehäuse verwendet, um Systeme selektiv zu verpacken.

10 Für die elektrische Kontaktierung des Systems wird üblicherweise die in der Mikroelektronik wohlbekannte Methode des Drahtbondens verwendet. Bei den bekannten Herstellungsverfahren für lokal selektiv verpackte Systeme werden also für die elektrische Kontaktierung und für die lokal selektive Verpackung verschiedene Prozesse, welche einander nicht unterstützen, ge-
braucht. Dies hat längere Herstellungszeiten, höhere Anlagen-Anschaffungs-
15 kosten, einen grösseren Arbeits- und Personalaufwand und letztlich höhere Produktkosten zur Folge. Die Kosten für die Gehäusung solcher teilweise offener Systeme können denn auch einen grossen Anteil der gesamten Herstellungskosten ausmachen.

20

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein einfaches, zuverlässiges und kostengünstiges Verfahren zum Aufbringen eines Systems auf ein Substrat anzugeben, welches gewährleistet, dass mindestens eine Teilfläche des Systems für äussere Einflüsse zugänglich und mindestens eine andere
25 Teilfläche vor äusseren Einflüssen geschützt ist. Weiter ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine mit diesem Verfahren einfach und kostengünstig herstellbare Vorrichtung zu schaffen.

Die Aufgabe wird gelöst durch das erfindungsgemässe Verfahren und die erfindungsgemässe Vorrichtung, wie sie in den unabhängigen Ansprüchen definiert sind.

5

Ein System, welches auf ein Substrat aufgebracht werden soll, weise mindestens eine erste Teilfläche, deren Wechselwirkung mit der Umgebung nach Ausführung des Verfahrens möglich sein soll, und mindestens eine zweite Teilfläche, die vor äusseren Einflüssen geschützt sein soll, auf. Im erfindungsgemässen Verfahren wird zunächst das Substrat vorbereitet, wobei mindestens
10 eine für die vorgesehene Wechselwirkung geeignete Durchlassstelle im Substrat erzeugt wird. Eine solche Durchlassstelle ist vorzugsweise als mindestens eine Öffnung im Substrat ausgebildet. Das System und das Substrat werden derart gegenseitig positioniert, dass die mindestens eine erste Teilfläche dem
15 Substrat zugewandt ist und dass die mindestens eine Durchlassstelle im Substrat und die mindestens eine erste Teilfläche gegeneinander zu liegen kommen. An vorgesehenen Kontaktstellen werden, vorzugsweise mit einer der bekannten Flip-Chip-Technologien, Kontakte hergestellt. Die Kontakte verbinden das System und das Substrat, und zwar mechanisch und/oder elektrisch, d. h. mindestens ein Kontakt kann elektrisch leitend sein. Ausserhalb
20 der Kontakte weisen das System und das Substrat normalerweise einen Abstand voneinander auf, so dass mindestens ein Zwischenraum entsteht.

25 Mit der oben beschriebenen Grundform des erfindungsgemässen Herstellungsverfahrens ist die lokal selektive Verpackung, d. h. der Schutz der mindestens einen zweiten Teilfläche, bereits gewährleistet. Die mindestens eine zweite Teilfläche ist bspw. vor Kontakten mit äusseren Gegenständen, vor Flüssigkeitsspritzern von aussen etc. geschützt. Für viele Anwendungen wird jedoch
30 eine hermetische Abdichtung verlangt. Eine hermetische Abdichtung kann

erfindungsgemäss mit einer der folgenden drei Varianten gewährleistet werden.

- 5 In einer ersten Variante wird mindestens ein Kontakt hergestellt, welcher die mindestens eine Durchlassstelle im Substrat vollständig umgibt. Ein solcher Abdichtkontakt dichtet also die mindestens eine zweite Teilfläche hermetisch gegen äussere Einflüsse ab. Der grösste Vorteil dieser Variante besteht darin, dass für die Herstellung sowohl der elektrischen Kontaktierung als auch der
- 10 lokal selektiven Verpackung derselbe Prozess verwendet wird. Dadurch wird die Herstellung besonders einfach, zuverlässig und kostengünstig.

- In einer zweiten Variante wird der Zwischenraum zwischen dem System und dem Substrat unter Ausnützung von Kapillarkräften zumindest teilweise mit einem zunächst flüssigen oder zähflüssigen Füllmaterial ausgefüllt. Im Bereich der mindestens einen Durchlassstelle im Substrat sind die Kapillarkräfte zu klein oder fehlen ganz, weshalb das Füllmaterial die mindestens eine erste Teilfläche nicht benetzt. Das Füllmaterial wird anschliessend ausgehärtet und
- 15 dichtet die mindestens eine zweite Teilfläche hermetisch gegen äussere Einflüsse ab, während die mindestens eine erste Teilfläche offen ist. Die Vorteile dieser Variante sind darin zu sehen, dass die Abdichtung unter Umständen wirksamer, weil vollflächig, ist. Das Füllmaterial gewährleistet gleichzeitig einen noch besseren Zusammenhalt zwischen System und Substrat. Weiter
- 20 gleicht das Füllmaterial verschiedenen grosse thermische Ausdehnungen des Systems und des Substrates aus.

- Eine dritte Variante besteht in der Kombination der ersten und zweiten Variante. Es wird also ein Abdichtkontakt um die mindestens eine erste Teil-
- 30

fläche hergestellt, und die mindestens eine zweite Teilfläche wird zumindest teilweise mit einem dichtenden Füllmaterial vergossen. Der Abdichtkontakt muss in dieser dritten Variante die mindestens eine Durchlassstelle nicht unbedingt vollständig umgeben; trotzdem wird die mindestens eine zweite
5 Teilfläche hermetisch abgedichtet. Ein Vorteil dieser Variante besteht darin, dass der Abdichtkontakt als Barriere für das Füllmaterial dient und so eine exakte Abgrenzung zwischen dem vergossenen und dem nicht-vergossenen Bereich definiert. Ausserdem vereinigt diese dritte Variante die meisten Vor-
teile der ersten beiden Varianten.

10

Die mit dem obigen Verfahren herstellbare erfindungsgemässe Vorrichtung kann bspw. für Durchflusssensoren, Viskositätssensoren, Feuchtigkeitssensoren, Kraftsensoren, Drucksensoren, Sensoren für elektromagnetische Strahlung,
15 Sensoren für Teilchenstrahlung oder chemische Sensoren verwendet werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Figuren detailliert erläutert. Dabei zeigen schematisch:

20

Fig. 1-5 verschiedene Schritte einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemässen Herstellungsverfahrens im Querschnitt,

25

Fig. 6 eine Draufsicht auf die erste Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung,

Fig. 7

einen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung,

30

- Fig. 8 und 9 eine Draufsicht auf bzw. einen Querschnitt durch eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung und
- 5 Fig. 10 eine dreidimensionale Darstellung eines mit dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellten Flusssensors.

Um das Verständnis zu erleichtern, sind in den Figuren 1-5, 7, 9 und 10 die Höhen gegenüber den Längen nicht massstäblich gezeichnet; auch stehen die Höhen der einzelnen Elemente nicht unbedingt im richtigen Verhältnis zueinander.

Die Figuren 1-5 zeigen schematisch verschiedene Schritte einer Ausführungsform des erfindungsgemässen Herstellungsverfahrens. Die Verfahrensschritte können in der hier beschriebenen oder auch in anderer Reihenfolge ausgeführt werden. Es sind jeweils Querschnitte durch Zwischenprodukte bzw. durch ein fertiges Produkt nach den jeweiligen Verfahrensschritten dargestellt.

20 **Figur 1** zeigt schematisch ein System 1, welches zum Verpacken vorbereitet ist. Es beinhaltet einen Träger 10, vorzugsweise aus einem Halbleitermaterial wie Silizium. Auf mindestens einer Seite 11 des Systems 1 befinden sich typischerweise elektronische, mechanische, thermische, chemische und/oder andere Funktionseinheiten, welche jedoch der Übersichtlichkeit halber nicht eingezeichnet sind. Diese Funktionseinheiten bestimmen im wesentlichen die Funktion des Systems 1. Sie werden mit aus der Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik bekannten Verfahren wie Epitaxie, Oxidation, Photolithographie, Diffusion, Ionenimplantation, Metallisierung, anisotropes Ätzen, oder auch

mit anderen, auf eine jeweilige Verwendung speziell zugeschnittenen Verfahren hergestellt.

5 Auf einer Seite 11 des Systems 1 befindet sich eine erste Teilfläche 13, welche in der Anwendung für äussere Einflüsse zugänglich sein soll. Wenn es sich beim System 1 bspw. um einen Sensor handelt, so enthält die erste Teilfläche 13 die sensitive Fläche des Sensors, auf welche von aussen ein zu messendes Signal einwirkt. Obwohl in Fig. 1 nur eine einzige erste Teilfläche 13 einge-
10 zeichnet ist, kann das System 1 auch mit mehreren ersten Teilflächen versehen sein. Eine zweite Teilfläche 14 des Systems 1 soll vor äusseren Einflüssen geschützt werden. Bei einem Mikrosystem 1 mit einem Sensor befindet sich auf der zweiten Teilfläche 14 bspw. eine Auswertelektronik, welche weder durch das zu messende Signal noch durch andere äussere Einflüsse beeinflusst
15 oder beschädigt werden darf. Auf derselben Seite 11 wie die mindestens eine erste Teilfläche 13 und zweite Teilfläche 14 befinden sich vorbereitete Kontaktstellen 15.1-15.3, auf welche aber, je nach Kontaktierungsmethode, auch verzichtet werden kann.

20

Figur 2 zeigt schematisch ein Substrat 2, auf welches das System 1 aufgebracht werden soll. Das Substrat 2 besteht bspw. aus Keramik, Kunststoff wie z. B. Epoxidharz, FR4, Polyimid oder einem anderen Kunststoff und ist vorzugsweise als Leiterplatte (printed circuit board, PCB) ausgebildet. Es kann
25 bspw. nach dem DYCOstrate®-Verfahren, wie in den Schriften WO92/15408 und WO93/26143 offenbart, hergestellt sein. Das Substrat 2 ist mit mindestens einer Durchlassstelle 20 ausgestattet, welche der mindestens einen ersten Teilfläche 13 auf dem System 1 entspricht. Die mindestens eine Durchlassstelle 20 ist derart beschaffen, dass sie für die vorgesehene Wechselwirkung der mindestens einen ersten Teilfläche 13 mit der Umgebung geeignet
30

ist. Sie kann bswp. als eine oder mehrere Öffnungen im Substrat 2, als fein perforierte Substratstelle, als Substratstelle mit anderen Materialeigenschaften, als besonders dünne Substratstelle etc. ausgebildet sein. In den folgenden Figuren ist die Durchlassstelle 20 jeweils der Einfachheit halber als Öffnung
5 20 dargestellt bzw. beschrieben. Wie das System 1, so kann fakultativ auch das Substrat 2 auf einer Seite 21 vorbereitete Kontaktstellen 25.1-25.3 aufweisen. Das Substrat 2 kann mit elektrischen Leiterbahnen 23 ausgestattet sein, die bspw. in PCB-Technologie oder in Dickfilmtechnologie hergestellt wurden.

10

Gemäss dem erfindungsgemässen Verfahren werden, wie in **Figur 3** dargestellt, das System 1 und das Substrat 2 derart gegenseitig positioniert, dass die erste Teilfläche 13 dem Substrat 2, d. h. seiner eventuell mit Kontaktstellen 25.1-25.3 versehenen Seite 21, zugewandt ist und dass die Öffnung 20 im Substrat 2 und die erste Teilfläche 13 gegeneinander zu liegen kommen, dass also
15 die Öffnung 20 die erste Teilfläche 13 frei lässt. An den vorgesehenen, eventuell vorbereiteten Kontaktstellen 15.1-15.3, 25.1-25.3 werden Kontakte 5.1-5.3 hergestellt, bspw. durch Verlöten oder durch Kleben. Die Lötpaste oder der Kleber können bspw. mittels Schablonendruck, Siebdruck, Tauchen in
20 schmelzflüssiges Lot oder galvanisch auf die Kontaktstellen 15.1-15.3, 25.1-25.3 aufgebracht werden. Solche Methoden zum Aufbringen und Verlöten eines Halbleiters 1 auf ein Substrat 2 sind bekannt und werden als "Flip-Chip-Technologien" bezeichnet.

25

Die Kontakte 5.1-5.3 können unter anderem dazu dienen, das System 1 und das Substrat 2 zusammenzuhalten. Es ist aber vorteilhaft, die Kontakte 5.1-5.3 gleichzeitig für weitere Funktionen zu verwenden. Gewisse Kontakte 50 können für eine elektrische Funktion vorgesehen sein, gewisse Kontakte 51.1, 51.2
30 zum Abdichten der zweiten Teilfläche 14. Ein Kontakt kann auch mehrere

Funktionen ausüben. Falls der Kontakt 51.1, 51.2 bei der Öffnung 20 die Öffnung 20 vollständig umgibt, bildet er einen Abdichtkontakt, und die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung entspricht der ersten obenerwähnten Variante einer lokal selektiven Verpackung mit hermetischer Abdichtung. Ausserhalb der Kontakte 50, 51.1, 51.2 weisen das System 1 und das Substrat 2 normalerweise einen Abstand voneinander auf, so dass mindestens ein Zwischenraum 3 entsteht.

Figur 4 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung nach einem weiteren, fakultativen Verfahrensschritt. In diesem Verfahrensschritt wird der Zwischenraum 3 zwischen dem System 1 und dem Substrat 2 unter Ausnützung von Kapillarkräften zumindest teilweise mit einem zunächst flüssigen oder zähflüssigen Füllmaterial 30 ausgefüllt. Der Abdichtkontakt 51.1, 51.2 verhindert in dieser Ausführungsform, dass das Füllmaterial 30 zur ersten Teilfläche 13 gelangt. Das Füllmaterial 30 wird anschliessend ausgehärtet und dichtet die zweite Teilfläche 14 hermetisch gegen äussere Einflüsse ab, während die erste Teilfläche 13 offen bleibt. Eine vorteilhafte Nebenwirkung des Füllmaterials 30 besteht darin, dass es die verschiedenen grossen Ausdehnungen des Systems 1 und des Substrates 2 ausgleicht. Der Träger 10 des Systems 1 und das Substrat 2 weisen nämlich im Normalfall verschiedene thermische Ausdehnungskoeffizienten auf, was sich nachteilig auf die Langzeitstabilität auswirken kann. Die in Fig. 4 dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung entspricht der dritten obenerwähnten Variante einer lokal selektiven Verpackung mit hermetischer Abdichtung.

Figur 5 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung nach einem weiteren, fakultativen Verfahrensschritt. In diesem Schritt wird die Öffnung 20 mit einer selektiven Abdeckung 24 abgedeckt. Die Abdeckung 24

ist selektiv in dem Sinne, dass sie den erwünschten Kontakt zur Umgebung ermöglicht, bspw. das vom Sensor zu messende Signal auf die sensitive Sensorfläche 13 durchlässt, aber unerwünschte äussere Einflüsse blockiert. Im Falle von Infrarotsensoren könnte die Abdeckung 24 bspw. ein als Siliziumplättchen ausgebildeter Infrarot-Transmissionsfilter sein, welcher auf die Öffnung 20
5 aufgebracht wird. Im Falle von Feuchtigkeitssensoren könnte die Abdeckung 24 bspw. eine teildurchlässige Membran oder ein teildurchlässiges Metall (z. B. poröses Aluminium) sein. Die Abdeckung 24 kann auf der dem System 1 zugewandten Seite 21 oder der vom System 1 abgewandten Seite 22 über der
10 Öffnung 20 oder auch in der Öffnung 20 selbst angebracht sein.

In **Figur 6** ist eine Draufsicht auf eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemässen Vorrichtung dargestellt. Die mit V-V bezeichnete Linie deutet
15 an, wo die in den Figuren 5 und 7 dargestellten Querschnitte gelegt wurden. Ein Substrat 2 ist mit einer Öffnung 20 versehen, welche eine Wechselwirkung einer ersten Teilfläche 13 eines Systems 1 mit der Umgebung gewährleistet. Die Öffnung 20 ist in diesem Beispiel quadratisch, kann aber auch eine andere Form haben, bspw. rechteckig oder rund. In dieser Ausführungsform um-
20 gibt ein Abdichtkontakt 51 zwischen dem System 1 und dem Substrat 2 die Öffnung bzw. die erste Teilfläche 13 vollständig und schützt, zusammen mit dem Substrat 2, eine zweite Teilfläche 14 vor äusseren Einflüssen. Der Abdichtkontakt 51 bildet eine Art Ring, welcher jedoch nicht kreisförmig zu sein braucht, um die Öffnung 20 herum. Insbesondere dann, wenn keine hermeti-
25 sche Abdichtung verlangt wird, muss aber der Kontakt 51 bei der Öffnung 20 die Öffnung 20 nicht vollständig umgeben. Elektrische Kontakte 50.1-50.7 können mit demselben Prozess hergestellt werden wie der Abdichtkontakt 51. Auf dem Substrat 2 sind Leiterbahnen 23.1-23.7 angebracht.

Die zweite Teilfläche 14 in Fig. 6 kann mit einem Füllmaterial 30, das in Fig. 4 und 5 gut sichtbar ist, vergossen sein. Wenn aber ein Abdichtkontakt 51 vorhanden ist, so kann auf das Füllmaterial 30 verzichtet werden, denn der Abdichtkontakt 51 verhindert schon, zusammen mit dem Substrat 2, dass die
5 zweite Teilfläche 14 für äussere Einflüsse zugänglich ist. Eine solche zweite Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung ohne Füllmaterial zeigt im Querschnitt **Figur 7**. Die hier dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung entspricht der ersten obenerwähnten Variante einer lokal selektiven Verpackung mit hermetischer Abdichtung.

10

Figur 8 zeigt eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung. Diese Ausführungsform hat keinen Abdichtkontakt, entspricht also der zweiten obenerwähnten Variante einer lokal selektiven Verpackung mit hermetischer Abdichtung. Der Schutz der zweiten Teilfläche 14 wird durch Füllmaterial 30 zwischen dem System 1 und dem Substrat 2 gewährleistet, wo-
15 gegen die ersten Teilflächen 13.1, 13.2 unter Öffnungen 20.1, 20.2 frei sind. Die in Fig. 8 dargestellte Ausführungsform weist zwei Öffnungen 20.1, 20.2 auf; eine Öffnung 20.2 ist mit einer selektiven Abdeckung 24 versehen, die
20 andere Öffnung 20.1 nicht.

Ein Querschnitt entlang der Linie IX-IX in Fig. 8 ist in **Figur 9** dargestellt. Beim Vergiessen ist unter Ausnützung von Kapillarkräften der Zwischenraum
25 zwischen dem System 1 und dem Substrat 2 mit flüssigem oder zähflüssigem Füllmaterial 30 ausgefüllt worden, welches anschliessend ausgehärtet wurde. Im Bereich der Öffnungen 20.1, 20.2 waren die Kapillarkräfte aber zu klein oder fehlten ganz, so dass die ersten Teilflächen 13.1, 13.2 nicht mit Füllmaterial 30 benetzt wurden. So kann auch ohne Abdichtkontakt auf einfache Wei-
30 se erreicht werden, dass die ersten Teilflächen 13.1, 13.2 für äussere Einflüsse

zugänglich sind, während die zweite Teilfläche 14 vor äusseren Einflüssen hermetisch abgedichtet und also geschützt ist.

- 5 **Figur 10** zeigt schliesslich eine perspektivische, teilweise offengelegte Ansicht einer erfindungsgemässen Vorrichtung, welche als Gasflusssensor verwendet wird. In dieser Darstellung befindet sich das als Sensor-Siliziumchip ausgebildete System 1 unten und das Keramiksubstrat 2 oben. Ein zu messendes Gas strömt über das Substrat, angedeutet mit einem Pfeil 6. Die Öffnung 20 im
- 10 Substrat 2 lässt das Gas 6 mit einer ersten Teilfläche 13 des Sensorchips 1 in Wechselwirkung treten. Die erste Teilfläche 13 enthält eine Membran 16 aus dielektrischen Schichten. Auf der ersten Teilfläche 13 befindet sich eine integrierte Anordnung 17 von Heizwiderständen und Thermosäulen; Signale der Thermosäulen ergeben ein Mass für den Gasfluss 6.

15

- Bei der Herstellung der Vorrichtung von Fig. 10 werden Kontaktstellen aus Gold mit einem aus der Herstellung von integrierten Schaltkreisen (IC) bekannten Standardprozess auf dem Sensorchip 1 vorbereitet. Die elektrischen
- 20 Leiterbahnen 23.1, 23.2 auf dem Keramiksubstrat 2 werden mit Dickfilmttechnologie hergestellt. Auf die vorbereiteten Kontaktstellen wird mittels Schablonendruck Lötpaste aufgetragen, und beim Zusammenfügen von Sensorchip und Keramiksubstrat werden an den Kontaktstellen Kontakte 50.1-50.3, 51 durch Löten hergestellt. Ein Kontakt 51 umgibt vollständig die Öffnung 20
- 25 bzw. die erste Teilfläche 13 und dient als Abdichtkontakt. Weitere Kontakte 50.1-50.3 dienen der elektrischen Kontaktierung zwischen Sensorchip 1 und Keramiksubstrat 2.

Das erfindungsgemässe Verfahren und die erfindungsgemässe Vorrichtung können nicht nur für Gasflussensoren, sondern z. B. auch für andere Durchflussensoren, Feuchtigkeitssensoren, Infrarot-, Ultraviolett- und Lichtsensoren, chemische Sensoren oder Drucksensoren verwendet werden.

PATENTANSPRÜCHE

5

1. Verfahren zum Aufbringen eines Mikrosystems oder Wandlers (1) auf ein Substrat (2), wobei das Mikrosystem oder der Wandler (1) mindestens eine erste Teilfläche (13), deren Wechselwirkung mit der Umgebung nach Ausführung des Verfahrens möglich sein soll, aufweist, **gekennzeichnet**
10 **durch folgende Verfahrensschritte:**
 - a) Vorbereitung eines Substrates (2), wobei mindestens eine für die Wechselwirkung geeignete Durchlassstelle (20) im Substrat (2) erzeugt wird;
15
 - b) gegenseitiges Positionieren des Mikrosystems bzw. Wandlers (1) und des Substrates (2), derart, dass die mindestens eine erste Teilfläche (13) dem Substrat (2) zugewandt ist und dass die mindestens eine Durchlassstelle (20) im Substrat (2) und die mindestens eine erste
20 Teilfläche (13) gegeneinander zu liegen kommen;
 - c) Herstellung von Kontakten (5.1-5.3, 50, 51), welche das Mikrosystem bzw. den Wandler (1) und das Substrat (2) verbinden, zwischen dem Mikrosystem bzw. Wandler (1) und dem Substrat (2).
25
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontakte (5.1-5.3, 50, 51) zwischen dem Mikrosystem bzw. Wandler (1) und dem Substrat (2) mit einer Flip-Chip-Technologie hergestellt werden.
30

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur hermetischen Abdichtung mindestens einer zweiten Teilfläche (14) des Mikrosystems oder Wandler (1), die vor äusseren Einflüssen geschützt sein soll, mindestens ein Kontakt (51) zwischen dem Mikrosystem bzw.
5 Wandler (1) und dem Substrat (2) hergestellt wird, welcher die mindestens eine Durchlassstelle (20) im Substrat (2) vollständig umgibt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet**, dass
10 zur hermetischen Abdichtung mindestens einer zweiten Teilfläche (14) des Mikrosystems oder Wandler (1), die vor äusseren Einflüssen geschützt sein soll, ein Zwischenraum (3) zwischen dem Mikrosystem bzw. Wandler (1) und dem Substrat (2) zumindest teilweise mit einem zunächst flüssigen oder zähflüssigen Füllmaterial (30) ausgefüllt wird.
- 15
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-3 und Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur hermetischen Abdichtung mindestens einer zweiten Teilfläche (14) des Mikrosystems oder Wandler (1), die vor äusseren
20 Einflüssen geschützt sein soll, mindestens ein Kontakt (51) zwischen dem Mikrosystem bzw. Wandler (1) und dem Substrat (2) hergestellt wird, welcher die mindestens eine Durchlassstelle (20) im Substrat (2) vollständig oder teilweise umgibt, und ein Zwischenraum (3) zwischen dem Mikrosystem bzw. Wandler (1) und dem Substrat (2) zumindest teilweise mit
25 einem zunächst flüssigen oder zähflüssigen Füllmaterial (30) ausgefüllt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Ausfüllen des Zwischenraums (3) zwischen dem Mikrosystem bzw. Wandler (1) und dem Substrat (2) Kapillarkräfte ausgenützt werden.

5

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4-6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Füllmaterial (30) während des Vergiessens oder nach dem Vergiessen ausgehärtet wird.

10

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-7, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Durchlassstelle (20) mindestens eine Öffnung im Substrat (2) erzeugt wird.

15

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Abhalten von unerwünschten äusseren Einflüssen von der ersten Teilfläche (13) die mindestens eine Öffnung (20) mit einer selektiven Abdeckung (24) abgedeckt wird.

20

10. Vorrichtung, herstellbar mit dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1-9, mit einem auf einem Substrat (2) aufgebrachten Mikrosystem oder Wandler (1), **gekennzeichnet durch** mindestens eine Durchlassstelle (20) im Substrat (2), welche der mindestens einen ersten Teilfläche (13) des Mikrosystems oder Wandlers (1) gegenüberliegt und für eine Wechselwirkung der mindestens einen ersten Teilfläche (13) mit der Umgebung geeignet ist, und durch mindestens einen Kontakt (5.1-5.3, 50, 51) zwischen dem Mikrosystem bzw. Wandler (1) und dem Substrat (2).

30

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich zwischen dem Mikrosystem bzw. Wandler (1) und dem Substrat (2) mindestens ein elektrisch leitender Kontakt (50) befindet.

5

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich zwischen dem Mikrosystem bzw. Wandler (1) und dem Substrat (2) mindestens ein Abdichtkontakt (51) befindet, welcher die mindestens eine Durchlassstelle (20) im Substrat (2) vollständig umgibt.

10

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10-12, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich ein Zwischenraum (3) zwischen dem Mikrosystem bzw. Wandler (1) und dem Substrat (2) befindet, welcher zumindest teilweise mit einem Füllmaterial (30) ausgefüllt ist.

15

14. Vorrichtung nach den Ansprüchen 12 und 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich zwischen dem Mikrosystem bzw. Wandler (1) und dem Substrat (2) mindestens ein Kontakt (50) befindet, welcher die mindestens eine Durchlassstelle (20) im Substrat (2) vollständig oder teilweise umgibt, und dass sich ein Zwischenraum (3) zwischen dem Mikrosystem bzw. Wandler (1) und dem Substrat (2) befindet, welcher zumindest teilweise mit einem Füllmaterial (30) ausgefüllt ist.

20

25

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10-14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Durchlassstelle (20) als mindestens eine Öffnung im Substrat ausgebildet ist.

30

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **gekennzeichnet durch** mindestens eine selektive Abdeckung (24), mittels welcher unerwünschte äussere Einflüsse von der ersten Teilfläche (13) abhaltbar sind, wobei sich die mindestens eine selektive Abdeckung auf, in und/oder unter der mindestens einen Öffnung (20) befindet.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die selektive Abdeckung (24) aus porösem Metall oder aus einer teildurchlässigen Membran besteht.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10-17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mikrosystem oder der Wandler (1) als Halbleiterchip ausgebildet ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10-18, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Substrat (2) aus Keramik, aus Epoxidharz, FR4, Polyimid oder einem anderen Kunststoff besteht.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10-19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontakte (50, 51) aus Lötmaterial oder aus Klebstoff bestehen.
21. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10-20 für Durchflusssensoren, Viskositätssensoren, Feuchtigkeitssensoren, Kraftsensoren, Drucksensoren, Sensoren für elektromagnetische Strahlung, Sensoren für Teilchenstrahlung oder chemische Sensoren.

1/4

Fig. 1

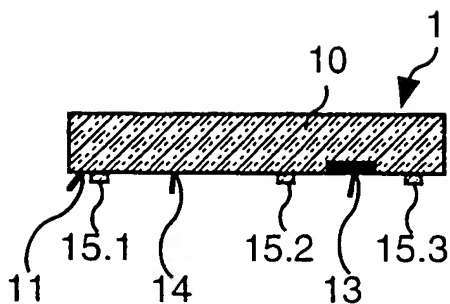


Fig. 2

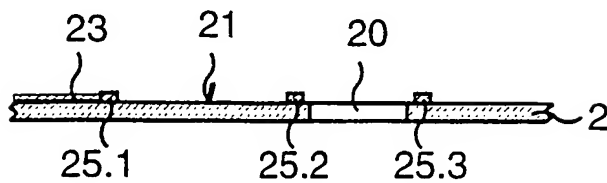


Fig. 3

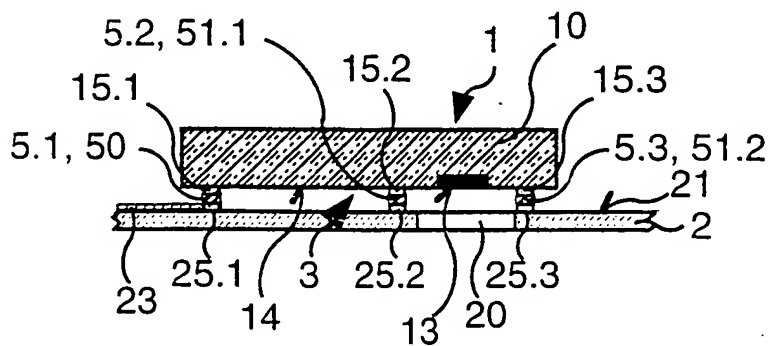


Fig. 4

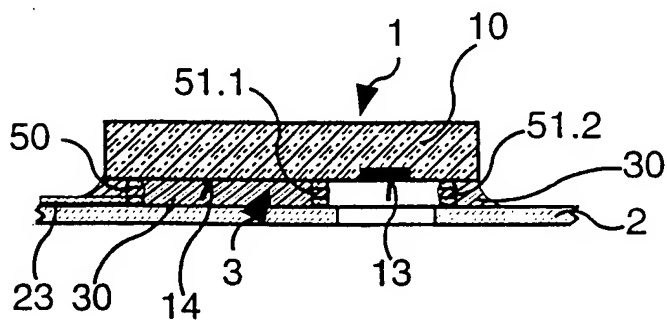
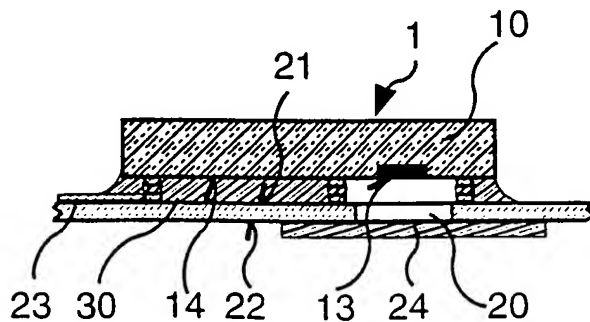


Fig. 5



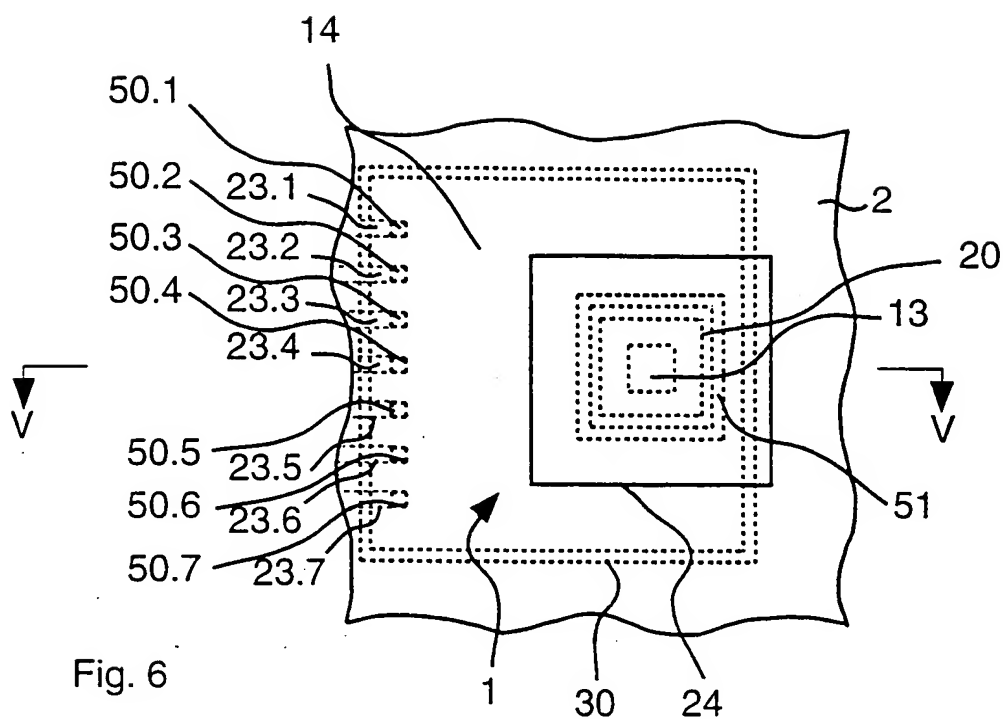
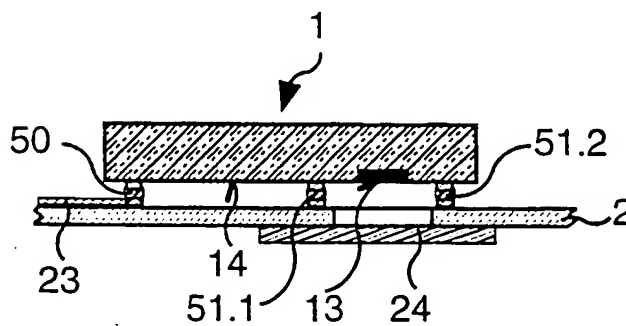


Fig. 7



3/4

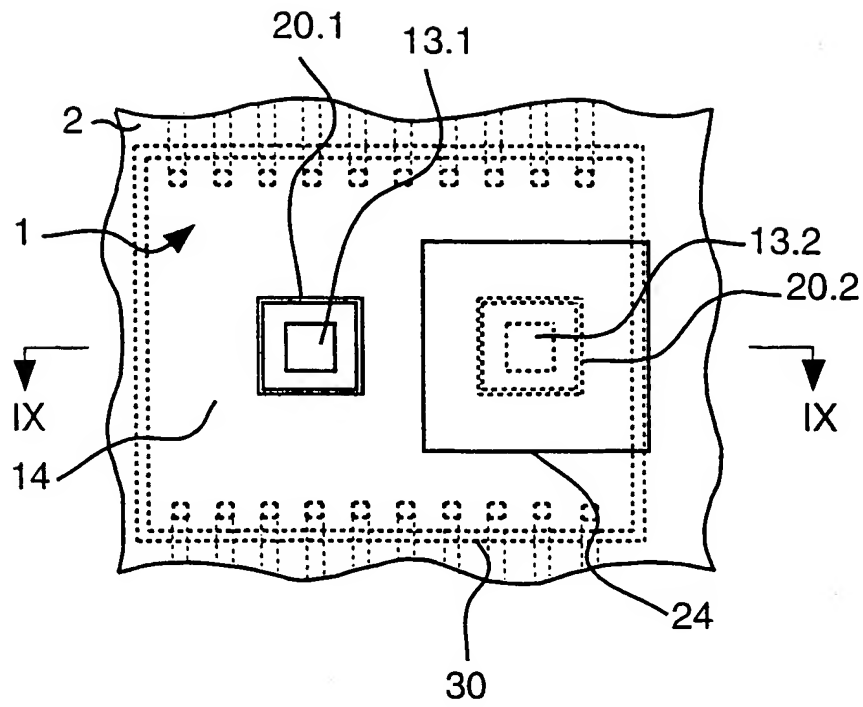


Fig. 8

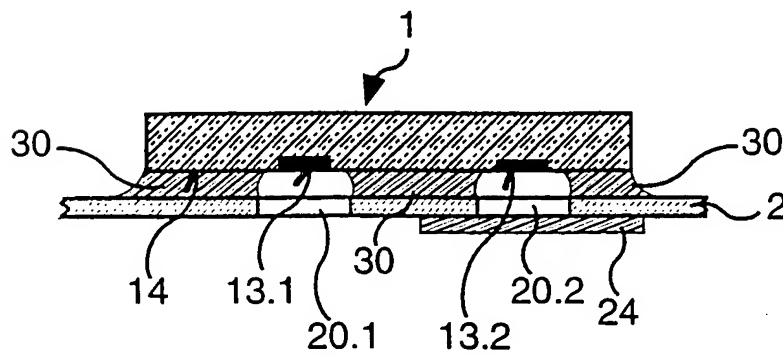


Fig. 9

4/4

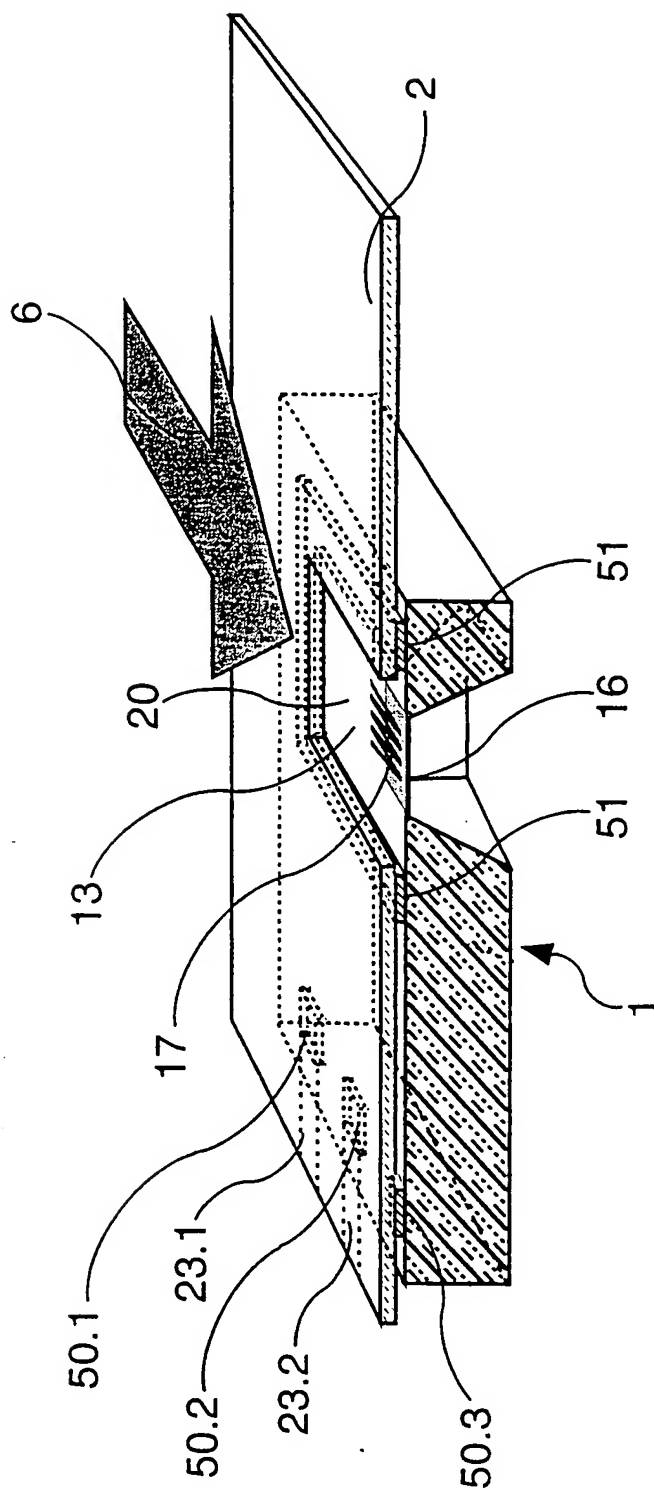


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

I. National Application No
PCT/CH 97/00465

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G01L9/00 G01N27/12 G01N33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G01L G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 543 430 A (DELCO ELECTRONICS CORP) 26 May 1993	1,3,8, 10-12, 15.18-21
A	see column 5, line 44 - column 11, line 18: figures 4-7 ---	4,5,7, 13.14,19
X	EP 0 709 659 A (VALTION TEKNILLINEN ;VAISALA OY (FI)) 1 May 1996	1-3.8, 10.11, 15.18, 20.21
A	see the whole document ---	19
X	US 4 763 098 A (GLENN MAX C ET AL) 9 August 1988	1-6,8, 10-15, 18.20,21
Y	see in particular column 2, lines 33-40 with figure 1A see the whole document ---	16.17
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 March 1998

Date of mailing of the international search report

30/03/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Brock, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/CH 97/00465

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 654 826 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE) 24 May 1995 see the whole document ---	1,2,10, 15,18-21
E	WO 98 05935 A (INTEGRATED SENSING SYSTEMS INC) 12 February 1998 see the whole document ---	1-21
Y	WO 93 07457 A (BOSCH GMBH ROBERT) 15 April 1993 ---	16,17
A	see page 3, paragraph 2 - page 4. paragraph 1; claims 1-5; figures ---	1,10,21
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 317 (P-750), 29 August 1988 & JP 63 083655 A (MATSUSHITA ELECTRONICS CORP), 14 April 1988. see abstract -----	1,10,21

Form PCT/ISA 210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 97/00465

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0543430 A	26-05-93	US 5209122 A DE 69207358 D DE 69207358 T JP 5231971 A	11-05-93 15-02-96 15-05-96 07-09-93
EP 0709659 A	01-05-96	JP 8278249 A	22-10-96
US 4763098 A	09-08-88	NONE	
EP 0654826 A	24-05-95	FR 2713017 A JP 7234155 A US 5602385 A	02-06-95 05-09-95 11-02-97
WO 9805935 A	12-02-98	NONE	
WO 9307457 A	15-04-93	DE 4133061 A	15-04-93

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 97/00465

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G01L9/00 G01N27/12 G01N33/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G01L G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 543 430 A (DELCO ELECTRONICS CORP) 26.Mai 1993	1.3,8, 10-12, 15,18-21
A	siehe Spalte 5, Zeile 44 - Spalte 11, Zeile 18: Abbildungen 4-7 ---	4.5,7, 13,14,19
X	EP 0 709 659 A (VALTION TEKNIILLINEN :VAISALA OY (FI)) 1.Mai 1996	1-3,8, 10,11, 15,18, 20,21
A	siehe das ganze Dokument ---	19
X	US 4 763 098 A (GLENN MAX C ET AL) 9.August 1988	1-6,8, 10-15, 18,20,21
Y	Siehe insbesondere Spalte 2, Linien 33-40 mit Figur 1A siehe das ganze Dokument ---	16,17
-/--		



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20.März 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/03/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Brock, T

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 97/00465

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	EP 0 654 826 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE) 24.Mai 1995 siehe das ganze Dokument ---	1,2,10, 15,18-21
E	WO 98 05935 A (INTEGRATED SENSING SYSTEMS INC) 12.Februar 1998 siehe das ganze Dokument ---	1-21
Y	WO 93 07457 A (BOSCH GMBH ROBERT) 15.April 1993	16,17
A	siehe Seite 3, Absatz 2 - Seite 4, Absatz 1; Ansprüche 1-5; Abbildungen ---	1,10,21
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 317 (P-750), 29.August 1988 & JP 63 083655 A (MATSUSHITA ELECTRONICS CORP), 14.April 1988, siehe Zusammenfassung -----	1,10,21

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In ition. . Aktenzeichen

PCT/CH 97/00465

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglieder) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0543430 A	26-05-93	US 5209122 A DE 69207358 D DE 69207358 T JP 5231971 A	11-05-93 15-02-96 15-05-96 07-09-93
EP 0709659 A	01-05-96	JP 8278249 A	22-10-96
US 4763098 A	09-08-88	KEINE	
EP 0654826 A	24-05-95	FR 2713017 A JP 7234155 A US 5602385 A	02-06-95 05-09-95 11-02-97
WO 9805935 A	12-02-98	KEINE	
WO 9307457 A	15-04-93	DE 4133061 A	15-04-93

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)